خراسان بزرگ:سال سوم،شماره(۷)، تابستان۱۳۹۱
Quarterly bulletin of Greater Khorasan:Vol.3, No. 7, Summer 2012

چرم‌سازی عصر سلجوقی در قهستان خراسان (شناسایی نوع پوست و عامل دباغی آثار چرمی مکشوفه از محوطهٔ تاریخی قلعه‌کوه قاین)

علیرضا کوچکزایی [۱]، حسین احمدی [۲]، محسن محمّدی آچاچلویی [۳]

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۴/۱۲
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۶/۷

چکیده

هنر کهن ایرانی به‌عنوان یکی از استوارترین پایه‌های هنر جاودانهٔ اسلامی، در شکل‌گیری صنایع دستی و تزیینی، نقش پراهمیتی ایفا کرده است و خراسان، همواره در دوره‌های مختلف تاریخی سهم به‌سزایی در ایجاد تاریخ و فرهنگ و هنر ایران داشته و آثار تاریخی باقیمانده گواه این مطلب است. شناخت این آثار، می‌تواند به درک بهتر فرهنگ حاکم بر منطقهٔ خراسان در دوره‌های گذشته کمک کند. در بین آثار تاریخی، پوست و مشتقات آن از کهن‌ترین فن‌آوری‌های بشر محسوب می‌شوند و کاربردهای وسیعی در ساخت طیف گسترده‌ای از ملزومات زندگی، ازجمله ساخت بالاپوش، کفش، کلاه، غلاف شمشیر، پارشمن، جلد، مشک و... داشته‌اند، اما به‌دلیل مقاومت فرسایشی کم در برابر پدیده‌های طبیعی، کمتر در محوطه‌های تاریخی و باستانی یافت می‌شوند. البته حجم قابلِ‌ملاحظه‌ای از این جنس آثار در موزه‌ها و مجموعه‌های خصوصی دیده می‌شود که تعداد کمی از آن‌ها از محوطه‌های باستانی و مدفون به‌دست آمده و قدمت قابلِ‌توجهی نسبت‌به سایر اشیای باستانی دارند. از این‌رو، باتوجه‌به حجم محدود آثار چرمی باقیمانده، فن ساخت این آثار در ادوار تاریخی گذشته تاحدودی ناشناخته باقی‌مانده است. ازجمله محوطه‌های تاریخی غنی در استان خراسان جنوبی و منطقهٔ قهستان، محوطهٔ قلعهٔ کوه قاین مربوط به دورهٔ سلجوقی است. طی آواربرداری سال ۱۳۸۵ در این محوطه، تعدادی شیء چرمی کشف شد که ازلحاظ قدمت، تکنیک ساخت و...، نمونه‌های منحصربه‌فردی به‌شمار می‌آمدند. بررسی این آثار، باتوجه‌به کمیت آن‌ها، درک روشن‌تری نسبت‌به فن چرم‌سازی عصر سلجوقی در این منطقه در اختیار قرار می‌دهد. از این‌رو نمونه‌هایی از این آثار با هدف شناسایی نوع پوست به‌کار رفته و عامل دباغی، بررسی شدند. برای شناسایی نوع پوست، آرایش حفرات مویی و در برخی موارد مقطع عرضی چرم، و جهت شناسایی عامل دباغی، وجود کاتیون آلومینیوم، تانن‌های گیاهی و نیز گروه الاگی‌تانن‌ها، با استفاده از روش‌های شیمی‌تر ارزیابی شدند. جهت بررسی احتمال دباغی روغنی در برخی از نمونه‌ها، چربی آزاد موجود در ساختار چرم استخراج و درصد آن محاسبه گردید. براساس نتایج حاصل، در این منطقه در عصر سلجوقی، آثار چرمی به‌ویژه مشک، معمولاً از پوست بز با دباغی گیاهی ساخته می‌شده و در برخی موارد از چرم حاصل از پوست گاو و پوست‌های دباغی‌نشده نیز استفاده گردیده است.

واژگان کلیدی: سلجوقی، قلعه‌کوه قاین، مصنوعات چرمی، چرم‌سازی، گونه‌شناسی پوست، عامل دباغی.

---

۱ . نویسندهٔ مسئول، دانشجوی کارشناسی‌ارشد مرمت اشیای فرهنگی و تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان
۲. استادیار گروه مرمت اشیای فرهنگی و تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان.
۳. مدرس و دانشجوی دکتری مرمت اشیای فرهنگی و تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان.

۱.مقدمـه

تبدیل پوست خام به چرم، از مهم‌ترین مهارت‌های فنـی است که انسان بر آن مسلط شد (دِکان،[1] ۱۹۹۵؛ گرنمان و واترینج،[2] ۲۰۰۱؛ شلومبام و همکاران،[3] ۲۰۱۰؛ پیناسـی و همکاران،[4] ۲۰۱۰؛ گیلیگان،[5] ۲۰۱۰؛ مـورای،[6] ۲۰۰۱). این فرایند یا به‌عبارتی چـرم‌سـازی ازجملـه کهـن‌تـرین فنـاوری‌هـای بشـر بـوده و بایـد آن را از نخسـتین صنعت‌های بشر دانسـت (مـلاردی و همکـاران، ۱۳۸۱: ۱۹)؛ اما باتوجه‌به سابقهٔ طولانی چرم‌سازی، آثـار چرمـی زیادی از محوطه‌های تـاریخی، خصوصـاً محوطـه‌هـای مدفون و خشک، به‌دسـت نیامـده اسـت کـه علـت آن، ساختار آسیب‌پذیر چرم و شـرایط محـیط تـدفین اسـت. اشیای چرمی که امروزه در موزه‌ها قابلِ‌مشـاهده اسـت، اکثراً محدود به مواد کتابخانه‌ای شامل جلدهای چرمـی، پارشمن و برخی آثار متـأخرتر اسـت و کمتـر آثـاری بـا قدمت تاریخی قابلِ‌توجه دیده می‌شد. البته مواردی چون اشیای چرمی مرد نمکی و مرد یخی و امثال آن‌هـا نیـز وجود دارند که علت بقای آن‌ها شـرایط محـل کشـف و عدمِ‌فعالیت عوامل بیولوژیکی است. عـدم بقـای میـزان قابلِ‌توجه آثار چرمی تاریخی، منجر بـه ناشـناخته‌مانـدن برخـی فنـون چـرم‌سـازی و مـواد موردِاسـتفاده در ایـن صنعت، در ادوار گذشته شده است. یکی از محوطه‌هـای تاریخی و غنی خراسان جنوبی، محوطهٔ قلعهٔ کـوه قـاین یا قلعهٔ حسین قاینی مربـوط بـه عصـر سـلجوقی اسـت (رجبـی، ۱۳۸۴: ۱۱۳). ایـن محوطــه در سـال ۱۳۸۵ آواربـرداری شـد و بررسـی معمـاری محوطـه و اشـیای به‌دست آمده، قدمت اکثر آثـار آن را بـه دورهٔ سـلجوقی تأییـد مـی‌کنـد (سـروش، ۱۳۸۵؛ سـلطانی، ۱۳۸۷: ۲۹). ازجمله آثار به‌دسـت آمـده در جریـان ایـن آواربـرداری، بقایایی از چند شیء دارای ساختار پروتئینـی اسـت. ایـن آثار، شامل تعدادی مشک، دو لنگـهٔ کفـش و بقایـایی از خز و سایر آثـار چرمـی بـود. گـزارش‌هـای منتشرشـده پیرامون چـرم‌هـای مکشـوفه از محـیط‌هـای مـدفون و بررسی آن‌ها، بسیار معدود است. براساس نتـایج مطالعـه بر روی دو لنگهٔ کفش چرمی مکشوفه از قلعه‌کوه قـاین، در این آثـار احتمـالاً از پوسـت گوسـفند و بـز و دبـاغی ترکیبی گیاهی و زاج اسـتفاده شـده اسـت (کـوچکزایی، ۱۳۹۰). عابد اصفهانی و همکاران (۱۳۹۰)، نـوع پوسـت موردِاستفاده در طومار چرمـی مـوزهٔ هگمتانـه را پوسـت گوسـفند و عامـل دبـاغی را گیـاهی گـزارش کردنـد. همچنین میزان چربی آزاد نمونه نیز ۳.۷درصـد گـزارش شده است.

اکبری و همکـاران (۱۳۸۴)، شـیوهٔ دبـاغی متـداول مشک درمیان عشایر را دوددهی و دبـاغی گیـاهی ذکـر کرده‌اند. از نمونهٔ چرم‌های تاریخی شاخص، می‌توان بـه اشیای چرمی مـرد یخـی اشـاره کـرد. پـونتنر و مـوس (۲۰۰۵)، شیوهٔ احتمالی دباغی این آثار را، دباغی بر پایـهٔ مواد روغنی دانسته‌اند و دلیل ادعا، بر پایـهٔ منفـی‌بـودن سایر روش‌های دباغی و میزان روغن باقی‌مانـده در آثـار بـود. فالکـائو و همکـاران (۲۰۱۰) نیـز از روش‌هـای شیمی‌تر در شناسـایی تـانن‌هـای گیـاهی در چـرم‌هـای تاریخی و جدید استفاده کردند. بررسی آثار چرمـی قلعـهٔ کوه باتوجه‌به کمیت آن‌هـا، مـی‌توانـد اطلاعـات نسـبتاً مستندی از چرم‌سازی عصر سلجوقی در منطقهٔ قهستان و به طبع خراسان بزرگ فـراهم آورد. از ایـن‌رو در ایـن نوشتار سعی بر شناسایی نوع پوست به‌کاررفته در ساخت این آثار و عامل دباغی شده اسـت. شـناخت ایـن مـوارد نه‌تنها شیوهٔ دباغی رایج در این منطقه و دورهٔ سـلجوقی را روشن می‌کند؛ بلکه می‌تواند به شناخت بهتـر الگـوی دامـداری ایـن منطقــه در آن دوره نیـز کمـک کنـد. درحال‌حاضر در استان خراسان جنوبی، دباغان معمولاً از دبـاغی گیـاهی بـا اسـتفاده از گیاهـان بـوم‌آور اسـتفاده می‌کنند و در انتها سطح چرم را با روغـن‌هـای حیـوانی، روغن‌دهی می‌کننـد (مصـاحبه، ۶مـرداد۱۳۹۱). در ایـن

1. Deacon
2. Groenman-van Waateringe
3. Schlumbaum et al
4. Pinhasi et al
5. Gilligan
6. van Driel-Murray

پژوهش، روش یافته‌اندوزی میدانی و آزمایشگاهی و کتابخانه‌ای و شیوهٔ تحلیل و استنتاج داده‌ها مقایسه‌ای و کیفی و کمّی است.

۲. قلعه‌کوه قاین

قلعه‌کوه قاین در فاصلهٔ ۳/۷ کیلومتری از جادهٔ محور قاین‌بیرجند و ۳/۴ کیلومتری به خط مستقیم از مرکز شهر قاین قرار گرفته است. مرکز قلعه در موقعیت جغرافیایی ۳۳درجه و ۴۱دقیقه و ۴۴ثانیه عرض شمالی و ۵۹درجه و ۱۲دقیقه و ۲۲ثانیه طول شرقی واقع شده است. ارتفاع قلعه از سطح دریای آزاد ۱۷۱۰ متر می‌باشد و قلعه بر فراز یکی از قله‌های غربی رشته‌کوه ابوذر با جهت شمال شرقی- جنوب غربی احداث شده است (سروش، ۱۳۸۵). «قلعه‌کوه» یا قلعهٔ حسین قاینی امروز ویرانه‌ای است بر فراز قلّه‌ای از کوه ابوذر که از سطح دشت مرتفع قاین پانصد متر ارتفاع دارد (اسماعیل‌نژاد، ۱۳۸۸: ۱۵۵تا۱۵۶). این ویرانه، بقایای قلعه‌ای بزرگ با سیستم دفاعی استوار است. قلعه‌کوه دارای دو قلعه است که یکی را می‌گویند مدّت‌ها قبل از تاریخ اسلام بنا شده و حِصن حصین به شمار می‌رفته و دیگری در قرن چهارم هجری به‌وسیلهٔ کریم‌ابن‌جمشید، بانی مسجد قاین ساخته شده است.

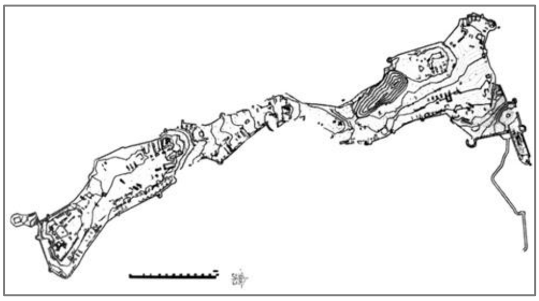
اصطخری در نیمهٔ اول قرن چهارم، درمورد قاین می‌گوید: «قاین چند سرخس بود و بناها هم از گل بود. قهندزی دارند و گرد آن خندقی هست و مسجد آدینه و سرای امارت در قهندز باشد، آب از کاریز خورند و باغ و بوستان کمتر بود و جایگاه سردسیر است (اصطخری، ۱۳۴۷: ۲۱۵).

منظور از قهندز، همان کهن‌دژ است. در سال ۴۵۸ق، در خراسان و قهستان زلزله‌ای مخرب روی داد که جمع فراوانی کشته شدند (ابن‌اثیر، ۱۳۷۴، ج۶: ۲۳۷). این قلعه نیز احتمالاً بر اثر این زلزله دچار تخریب‌هایی شده است. بنای فعلی قلعه‌کوه در عصر سلجوقیان به‌دستور قاضی حسین قاینی که از جانب حسن صباح، مأمور ترویج فرقهٔ اسماعیلیه در قهستان و خراسان بود، بازسازی و مرمت شد (رجبی، ۱۳۸۴: ۱۱۲). تاریخ ورود حسین قاینی را به خطهٔ قهستان سال ۴۸۴ هجری قمری ذکر نموده‌اند (دفتری، ۱۳۸۳: ۳۸۹) که پس از وقوع زلزله است. جوینی در *تاریخ جهانگشا* درمورد قلعه‌سازی‌های این دوره می‌نویسد: «در مدت کوتاهی قلعه‌های مستحکمی در اطراف و اکناف قهستان ساخته شد یا تصرف گردید و از دژها آن مقدار که امکان داشت تسخیر کرد و هرکجا سنگی می‌یافت که بنا را می‌شایست بر آن قلعه بنیاد می‌نهاد» (جوینی، ۱۳۷۱، ج۳: ۱۹۹).

قلعه‌کوه در اواخر قرن پنجم هجری به‌عنوان مرکز فرماندهی و هدایت دیگر قلاع قهستان انتخاب گردید که نشانگر اهمیّت و تسخیرناپذیری آن می‌باشد (رجبی، ۱۳۸۴: ۱۱۳). خواجه نصیرالدین طوسی در نیمهٔ اول قرن هفتم به دعوت ناصرالدین محتشم، حاکم قهستان به این منطقه آمد و مدتی را در آنجا ساکن بود و کتاب اخلاق ناصری را به نام ناصرالدین محتشم تألیف کرده است (مدرس رضوی، ۱۳۷۰: ۸) و احتمالاً در قلعه‌کوه که مرکز فرماندهی قهستان بوده، اسکان داشته است (رجبی، ۱۳۸۴: ۱۱۳تا۱۱۴). درخصوص تاریخچهٔ این قلعه نظریه‌های گوناگونی وجود دارد. دکتر بلو که همراه با گلداسمید در سال ۱۸۷۲ از قاین بازدید کرده، این قلعه را همان شهر «آرتاگوانا» [۶] می‌داند (سعیدزاده، ۱۳۷۱: ۷۴). ژنرال سر پرسی سایکس در سال ۱۱۳۱ق، از قاین بازدید و این نظریه را تأیید می‌کند و در این مورد، چنین می‌نویسد: «۱۳هزار نفر از مدافعین آرتاگوانا از بالای ساختمان بزرگ و مرتفعی با سپاه اسکندر جدال می‌کردند و احتمال می‌رود مراد از ساختمان مزبور، همین قلعهٔ کنونی باشد. آرتاگوانا و آرتاگوان خیلی شبیه هرات و قاین تلفظ می‌شود، خلاصه اگر قاین همان آرتاگوان باشد، اسکندر ازطریق شاهگین و دُرُخش به طبس رفته‌است» (سایکس، ۱۳۶۳: ۴۰۴).

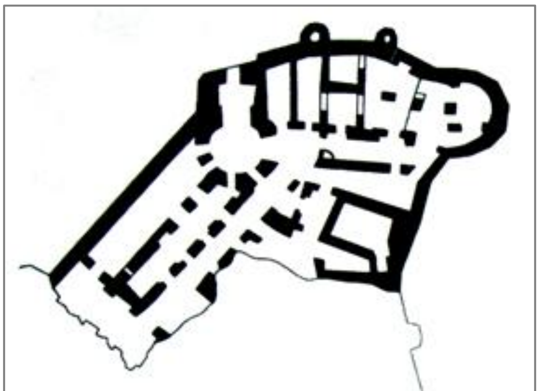
اما، برخی اسناد دیگر یکسانی قلعه‌کوه و آرتاگوانا را رد می‌کند. در کتاب جغرافیای تاریخی ایران باستان بارها این موضوع که شهر آرتاگوانا در هرات واقع بوده، ذکر شده است (مشکور، ۱۳۷۱: ۱۷۶تا۷۱۵). دکتر

مشکور در این کتاب می‌نویسد: «... یکی از شهرهای مهم این ایالت [هرات]، آرتاکونا بود که نزدیک غوریان، پایین‌تر از هریرود قرار داشت» (مشکور، ۱۳۷۱: ۲۱۸). به عقیدهٔ بارتولد، شهر آرتاکوان در محل ارگ هرات واقع بوده که بعدها به نام اختیارالدین معروف گردید (بارتولد، ۱۳۷۲: ۸۶). از طرفی تاکنون در قلعه‌کوه، محیط پیرامون آن یا حتی در سطح استان خراسان جنوبی، هیچ‌گونه آثار و شواهدی از تمدن هخامنشی به‌دست نیامده است (سروش، ۱۳۸۵). آرتاکوانا پایتخت هَریوا، سرزمینی باستانی در اطراف هریرود بود که امروزه مشتمل بر تمامی ولایت هرات و شرق خراسان است (کاظمی، ۲۰۰۹)؛ ازاین‌رو نمی‌توان با قطعیت قلعه‌کوه قاین را همان آرتاکوانا دانست؛ اما آنچه مسلم است، قلعهٔ فعلی بر روی ویرانه‌های قلعه‌ای ساخته شده و بنای فعلی در عصر سلجوقیان به‌دستور قاضی حسین قاینی، مرمت و بازسازی شده است. این قلعه در تاریخ ۱۹اسفند۱۳۸۰ به شمارهٔ ۴۸۰۳ در فهرست آثار ملّی ایران به ثبت رسیده است (رجبی، ۱۳۸۴: ۱۱۴؛ سلطانی، ۱۳۸۷: ۵۴). (نقشه ۱و۲)



نقشهٔ ۱. پلان کلی قلعه‌کوه قاین

مأخذ: سلطانی، ۱۳۸۷: ۸۳

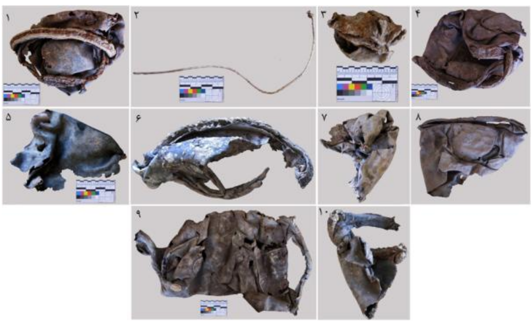


نقشهٔ ۲. پلان بخش کاوش‌شده و نواحی به‌دست‌آمده در جریان کاوش سال ۱۳۸۵

۳. مواد و روش‌ها

در این پژوهش، ده اثر چرمی مکشوفه از محوطهٔ قلعه‌کوه قاین در خراسان جنوبی، موردِبررسی قرار گرفت (تصویر ۱). اشیای موردِبررسی غالباً، متشکل از چند شکل چرم ازلحاظ ظاهری بود، از این‌رو، نمونه‌های متفاوتی از هر شیء جهت بررسی انتخاب گردید و

درمجموع ۲۶ نمونهٔ چرمی موردِمطالعه قرار گرفت (جدول ۱). این آثار، حاصل از آواربرداری محوطهٔ تاریخی قلعه‌کوه قاین در سال ۱۳۸۵ بوده است و هم‌اکنون تحت‌ِمالکیت سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان خراسان جنوبی، واقع در بیرجند است. باتوجه‌به عدم‌ثبت این اشیا، شماره و کدها توسط نگارندگان انتخاب و موردِاستفاده قرار گرفته است. جهت شناسایی نوع پوست، از بررسی طرح قرارگیری پیاز مو[1] که برحسب نوع حیوان متفاوت است، استفاده شد. باتوجه‌به آسیب‌ها و رسوبات سطحی، به‌منظور مشاهدهٔ بهتر آرایش پیاز مو، لایه‌ای نازک از سطح گرین[2] چرم برداشته شد و سپس نمونه‌ها به‌وسیلهٔ لوپ دیجیتال[3] با بزرگ‌نمایی بین ۱۰۰تا۲۰۰ برابر موردِبررسی قرار گرفتند و در برخی موارد مقطع عرضی[4] چرم نیز بررسی شد. جهت بررسی وجود تانن گیاهی در ساختار از آزمون نقطه‌ای با کلرید آهن ($FeCl_3$) که در واکنش با تانن، ایجاد رنگ خاکستری یا سیاه می‌کند، استفاده شد (تامسون،[5] ۲۰۰۶: ۵۹؛ فالکائو و همکاران،[6] ۲۰۱۰). ۲۰۱۰). تانن‌های هیدرولیزشونده[7] با کلرید آهن ایجاد رنگ سیاه مایل به آبی می‌کنند، درحالی‌که تانن‌های متراکم‌شونده،[8] رنگی مایل به سبز ایجاد می‌کنند (فلوریان،[9] ۱۹۸۴؛ رانگاری،[10] ۲۰۰۷). حضور الاگی‌تانن‌ها[11] نیز با استفاده از آزمون نقطه‌ای موردِارزیابی قرار گرفت. بدین‌منظور ۲ میلی‌لیتر پیریدین[12] و سپس ۱۵۰ میکرولیتر اسید کلریدریک ۳۷درصد به حدود ۵ میلی‌گرم از الیاف چرم افزوده و ترکیب به مدت ۵ دقیقه در دمای ۳۰°C گرم شد. پس از آن ۱۵۰ میکرولیتر محلول آبی ۱درصد سدیم نیتریت ($NaNO_2$) به ترکیب افزوده شد. سپس ترکیب حاصل، به‌مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۳۰°C قرار گرفت که حضور الاگی‌تانن‌ها همراه با ایجاد رنگ آبی است (فالکائو و همکاران، ۲۰۱۰). جهت شناسایی عامل دباغی آلومینیوم نیز، یک قطره محلول ۲ مولار هیدروکسید آمونیوم و سپس یک قطره محلول ۰/۱درصد سدیم آلیزارین سولفونات[13] در الکل اتیلیک به چند لیف از نمونه، اضافه شد. بعد از گذشت ۵ دقیقه، چند قطره محلول ۲ مولار اسیداستیک به محلول افزوده شد که درصورت وجود آلومینیوم در نمونه، محلول که رنگ آن قرمز است، با افزودن اسید، زرد نمی‌شود (تامسون، ۲۰۰۶: ۵۹). در آزمون‌های نقطه‌ای انجام‌شده که شرح آن‌ها گفته شد، از الیاف جداشده از لایهٔ رتیکولار[14] چرم استفاده گردید. به‌منظور بررسی احتمال دباغی روغنی میزان چربی آزاد موجود در چرم اندازه‌گیری شد. برای این منظور حدود ۰.۵ تا ۱ گرم از چرم به مدت ۶تا۷ ساعت در دستگاه سوکسله[15] با استفاده از حلال دی‌کلرومتان، موردِعمل استخراج چربی قرار گرفت (شائو،[16] ۲۰۰۵: ۵۸تا۵۹؛ وان سوئست و همکاران،[17] ۱۹۸۴).



تصویر۱. اشیای چرمی مورد مطالعه، مکشوفه از قلعه کوه قاین

1. Hair Follicle
2. Grain Layer
3. Dino-Lite Digital Microscope
4. Cross section
5. Thomson
6. Falcão et al
7. Hydrolysable tannins
8. Condensed tannins
9. Florian
10. Rangari
11. Ellagitannins
12. Pyridine
13. Sodium alizarin sulphonate
14. Reticular Layer
15. Soxhlet
16. Shao
17. Van Soest et al

جدول ۱. نمونه‌های چرمی موردِبررسی

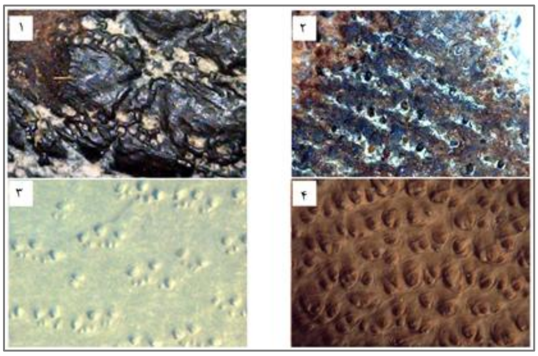
نوع اثر	کد نمونه	مشخصات نمونه
مشک	A-۱	بدنهٔ مشک
	B-۱	الحاقی به دسته
	C-۱	وصلهٔ قرمز
	۲	بند نمونهٔ ۴
خز	۳	نمونهٔ خز
مشک	A-۴	چرم بدنهٔ مشک
	B-۴	پولک مشک [۷]
	C-۴	وصلهٔ قرمز
	D-۴	الحاقی قرمز
	۵	چرم نمونه
مشک	A-۶	بدنهٔ مشک
	B-۶	پولک مشک
	A-۷	چرم بدنه
	C-۷	وصلهٔ سیاه
	D-۷	وصلهٔ قرمز
مشک	A-۸	بدنهٔ مشک
	B-۸	پولک مشک
	C-۸	وصلهٔ مشک
مشک	A-۹	بدنهٔ مشک
	B-R-۹	پولک رویین
	B-Z-۹	پولک زیرین
	C-R-۹	وصلهٔ قرمز بیرونی
	C-Z-۹	وصلهٔ قرمز داخلی
	D-۹	بین دو لایهٔ پولک
	E-۹	وصلهٔ سیاه
	۱۰	چرم بخش اصلی

۴. نتایج و بحث

بررسی الگوی پیاز مو[۱] پوست، برای شناسایی منبع حیوان می‌تواند مفید باشد (هاینز،[۲] ۱۹۸۱). هنگامی‌که موهای موجود بر سطح پوست به روش‌های شیمیایی برداشته می‌شود، طرح قرارگیری پیاز مو روی پوست باقی می‌ماند که این آرایش برحسب نوع حیوان متفاوت است. در نمونه‌های «A-۱، C-۱، ۲، ۳، A-۴، B-۴، C-۴، D-۴، ۵، A-۶، B-۶، A-۷، C-۷، A-۸، B-۸، C-۸، A-۹، B-R-۹، C-R-۹، C-Z-۹، E-۹، ۱۰»، حفره‌های مویی به شکل ردیف‌های درشت و ریز قرار دارند (تصویر ۱-۲). این نحوهٔ چیدمان، معمولاً در پوست بز مشاهده می‌شود.

در نمونهٔ B-۱، حفرات مویی تقریباً هم‌اندازه و درشت و در ردیف‌هایی موازی قرار گرفته‌اند که براین‌اساس، احتمالاً مربوط به پوست گاو است (تصویر ۲.۲) (پتربریج،[۳] ۱۹۸۷: ۲۴۱؛ هاینز، ۲۰۰۶: ۱۷تا۱۹). تأثیرات گذر زمان و آسیب‌های محیطی بر روی نمونه‌های D-۷ و D-۹ و B-Z-۹ منجر به تخریب و تغییر ویژگی‌های سطحی چرم شده است؛ به‌همین جهت امکان شناسایی نوع پوست در این سه نمونه، وجود نداشت.

تصویر ۲. ۱و۲ آرایش پیاز مو در نمونه‌های بررسی‌شده؛ ۳. آرایش پیاز مو پوست بز (مرجع)؛ ۴. آرایش پیاز مو پوست گاو (مرجع). براین‌اساس، آرایش پیاز مو در تصویر ۱، مربوط به پوست بز و تصویر ۲، مربوط به پوست گاو است.



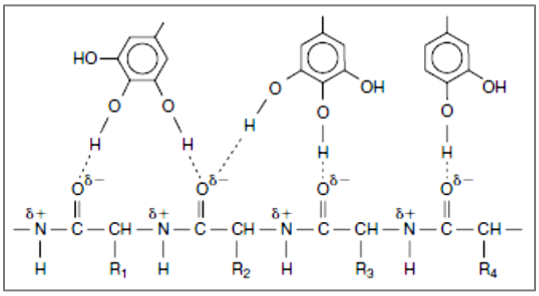
تصاویر مرجع از: هاینز، ۲۰۰۶: ۱۸.

پس از آنکه یک حیوان می‌میرد، پوست مردهٔ آن ازطریق تبخیر، شروع به ازدست‌دادن آب می‌کند، پس از آن، پوست خشک شده و انعطاف خود را از دست می‌دهد. این کار دباغ است که به پوست، استحکامی تقریباً مشابه آنچه در زمان حیات حیوان داشته بدهد. دباغی یک فرایند شیمیایی است که روند طبیعی اضمحلال پوست خام را متوقف می‌کند (دیرکسِن،[۴] ۱۹۹۷). درواقع، فرایندی فیزیک وشیمیایی برای تبدیل پوست به چرم، یا تبدیل کالایی با ارزش اما فاسد شدنی، به کالایی فسادناپذیر، ماندنی و با ارزش بسیار بیش‌تر و

1. Hair Follicle
2. Haines
3. Petherbridge

4. Dirksen

موردنِیاز جامعه، است (ملاردی و همکـاران، ۱۳۸۱: ۹۲). استفاده از پوست در آثار، به صورت پوست خام یا دبـاغی شده است که بقای آثار چرمی دباغی‌شده بسیار بـیش‌تـر است. بررسـی روش‌هـای دبـاغی و فـراوری، اطلاعـات مفیدی درجهت روشن‌کردن خواستگاه شیء، فرایند تولید آن و حساسیت به انواع خاصی از آسیب را در اختیار قرار می‌دهد (تامسون، ۲۰۰۶: ۶۴). روش‌های دبـاغی، بسـیار متنوع‌اند؛ اما، به‌طورکلی تا قرن نوزدهم، معمـولاً از سـه عامل دباغی گیاهی و زاج و روغن ماهی استفاده می‌شده است (لیه‌ناردی و همکـاران، ۱۳۷۴: ۵۴تـا۵۵). براسـاس نتایج حاصل از آزمون نقطه‌ای کلرید آهن بر روی الیاف نمونه‌ها، کلیهٔ نمونه‌ها بـه‌جـز نمونـهٔ ۲و۳، دارای عامـل دباغی گیاهی هستند. آغـاز دبـاغی گیـاهی بـه پـیش از تاریخ باز می‌گردد. انسان‌هـای نخسـتین در همـه جـای زمین و از دوره‌های گذشته، با استفاده از مواد گیـاهی در دسـترس محلـی، روش‌هـای پوسـت پیرایـی گیـاهی را گسترش دادند. دسترسی کـافی بـه گیاهـان دارای ایـن ویژگی و سادگی کاربرد آن‌ها، به پیشرفت سریع صـنعت چرم‌سازی با مواد گیاهی کمک بسـیار کـرد (مـلاردی و همکاران، ۱۳۸۱: ۱۲۰). باتوجه‌به رنـگ محلـول پـس از آزمون، اکثر تانن‌های موجود در ساختار گیاه مورداِستفاده در دباغی، احتمالاً مربوط به گروه متراکم شونده اسـت و تقریباً فاقدالاگی‌تانن‌ها می‌باشد. تانن‌های متراکم‌شـونده بر پایهٔ سیستم حلقهٔ فلاونویـدی[۱] هسـتند (کـاوینگتن،[۲] ۲۰۰۶: ۲۵). نمونه‌های مهم این گروه از تانن‌هـا عبـارت از استیلبن،[۳] پیس آناتول و کاتشـین[۴] اسـت. (مـلاردی و همکاران، ۱۳۸۱: ۱۲۰). این تانن‌های گیـاهی بـه‌وسـیلهٔ ایجاد پیوندهای هیدروژنی[۵] با پیوندهای پپتیـد کـلاژن،[۶] منجر به دباغی چـرم شـده (تصـویر ۳) و عمومـاً دمـای انقباض[۷] الیاف را تا ۸۰تا۸۵ درجهٔ سانتی‌گراد بالا می‌برند می‌برند (کاوینگتن، ۲۰۰۶: ۲۶).



تصویر ۳. باندهای هیدروژنی بین پلی‌فنل‌ها و اتصالات پپتید در پروتئین

استفاده از مواد معدنی به‌ویژه زاج[۸] در دباغی آثار تاریخی تاریخی از روش‌های متداول می‌باشد و گـاه بـه‌صـورت ترکیبی در کنار دباغی گیاهی اسـتفاده شـده اسـت. زاج، نوعی نمک است که اصـطلاحاً نمـک مضـاعف نامیـده می‌شود و این نام‌گذاری از آن جهت است کـه دارای دو یون مثبت پتاسیم و آلومینیوم می‌باشد (وسـت،[۹] ۱۹۹۹). باتوجه‌به نتایج آزمون نقطه‌ای، احتمال استفاده از زاج در جریان دباغی، بسیار کم است. ازطرفی بیشتر نمونه‌هـای موردبِررسی، مشک هسـتند کـه نیـاز بـه مقاومـت آبـی بالایی دارد، این درحالی است که چرم‌های دباغی با زاج از مقاومت آبی پایینی برخوردار بوده و به راحتـی عامـل دباغی از ساختار، خارج مـی‌شـود (National Park Service, 1996, S: 4). ازایـن‌جهـت نیـز احتمـال استفاده از این شیوهٔ دباغی در این نمونـه‌هـا باتوجـه‌بـه بقای آن‌هـا، امـری بعیـد بـه‌نظـر مـی‌رسـد. باتوجـه‌بـه عدم‌اِستفاده از دباغی گیـاهی و زاج در نمونـه‌هـای ۲و۳، میزان چربی آزاد این نمونه‌ها به‌منظـور بررسـی احتمـال دباغی روغنی و مطابقت با میزان چربی سایر نمونه‌هـای دباغی‌شده، مورد ارزیابی قـرار گرفـت. نتـایج حاصـل در جدول ۲، قابلِ‌مشاهده است.

1. Flavonoid Ring System
2. Covington
3. Stilbene
4. Catechin
5. Hydrogen Bonding
6. Collagen Peptide Links
7. Shrinkage Temperature
8. Alum
9. Vest

جدول ۲. درصد چربی آزاد موجود در ساختار نمونه‌های چرم

کد نمونه	۱-A	۲	۳	۴-A	۴-C	۴-D	۵	۶-B	۷-A	۷-D	۸-A	۹-A	۹-B-R	۹-B-Z	۹-D	۹-C-R	۹-C-R
درصد چربی آزاد	۱۰۵	۱.۰۶	۱.۹۲	۱۱.۴	۳.۸۷	۳.۵۴	۴.۱۵	۲.۲۶	۱.۴۷	۴.۲۴	۱.۴۶	۳.۳۷	۷.۲۳	۴.۴۹	۵.۳۱	۷.۹۶	۱۰.۳

در طی فرایند پوست‌پیرایی و در مراحلی چون آنزیم‌دهی و موزدایی و...، معمولاً بخشی از چربی موجود در پوست، از آن خارج می‌شود؛ لذا این چرم‌های تولیدشده، به‌علت نداشتن روغن کافی، معمولاً خشک‌شده و انعطاف خود را از دست می‌دهند. در چرم‌های دباغی گیاهی، معمولاً سطح این چرم‌ها را در انتها با روغن‌ها و چربی‌های طبیعی، چرب می‌کردند و این عمل تاحدی خاصیت ضد آب چرم را افزایش می‌داد. نقش اصلی روغن در نرم‌کردن، قابلیت خم‌شدن، کشش، مقاومت در برابر آب، نرمی و چرب‌بودن رخ می‌باشد. همچنین وجود آن‌ها چرم را در مقابل ساییدگی و مواد شیمیایی و کثیف‌شدن مقاوم می‌کند. این میزان چربی در نمونه‌های دباغی‌شدهٔ گیاهی در جدول ۲ قابلِ‌مشاهده است؛ اما زمانی‌که منظور، دباغی روغنی است، نوع روغن موردِاستفاده متفاوت از ترکیبات مصرفی در روغن‌دهی[1] چرم است و میزان آن به مراتب بیشتر است. این درحالی است که میزان چربی نمونه‌های ۲و۳ نسبت‌به نمونه‌های دباغی گیاهی بسیار کمتر است؛ لذا نه‌تنها این دو نمونه دارای دباغی روغنی نیستند؛ بلکه میزان روغن‌دهی به آن‌ها بسیار کمتر بوده و حتی این امکان نیز وجود دارد که هیچ عملیات روغن‌دهی بر روی این دو نمونه انجام نشده باشد و درصد حاصل، مربوط به میزان چربی طبیعی موجود در ساختار پوست باشد که به دو دستهٔ چربی‌های فیزیولوژیکی شامل فسفولیپیدها،[2] کلسترول،[3] کلسترول،[3] لسیتین[4] و دستهٔ چربی‌های ذخیره‌ای از نوع تری‌گلیسریدها تقسیم می‌شوند (ملاردی و همکاران، ۱۳۸۱: ۵۵). (جدول ۳)

1. Fat liquoring
2. Phospholipids
3. Cholesterol
4. Lecithin

جدول ۳. نوع پوست و عامل دباغی در نمونه‌های موردِبررسی

ردیف	کد نمونه	نوع پوست	عامل دباغی	ردیف	کد نمونه	نوع پوست	عامل دباغی
۱	۱-A	بز	گیاهی	۱۴	۷-C	بز	گیاهی
۲	۱-B	گاو	گیاهی	۱۵	۷-D	شناسایی نشد	گیاهی
۳	۱-C	بز	گیاهی	۱۶	۸-A	بز	گیاهی
۴	۲	بز	دباغی نشده است	۱۷	۸-B	بز	گیاهی
۵	۳	بز	دباغی نشده است	۱۸	۸-C	بز	گیاهی
۶	۴-A	بز	گیاهی	۱۹	۹-A	بز	گیاهی
۷	۴-B	بز	گیاهی	۲۰	۹-B-R	بز	گیاهی
۸	۴-C	بز	گیاهی	۲۱	۹-B-Z	شناسایی نشد	گیاهی
۹	۴-D	بز	گیاهی	۲۲	۹-C-R	بز	گیاهی
۱۰	۵	بز	گیاهی	۲۳	۹-C-Z	بز	گیاهی
۱۱	۶-A	بز	گیاهی	۲۴	۹-D	شناسایی نشد	گیاهی
۱۲	۶-B	بز	گیاهی	۲۵	۹-E	بز	گیاهی
۱۳	۷-A	بز	گیاهی	۲۶	۱۰	بز	گیاهی

۵. نتیجه‌گیری

پوست و مشتقات آن از کهن‌ترین فن‌آوری‌های بشر محسوب می‌شوند و کاربردهای وسیعی در ساخت طیف گسترده‌ای از ملزومات زندگی، ازجمله ساخت بالاپوش، کفش، کلاه، غلاف شمشیر، پارشمن، جلد، مشک و... داشته‌اند؛ اما به‌دلیل مقاومت فرسایشی کم در برابر پدیده‌های طبیعی، کمتر در نمونه‌های باستانی و در محوطه‌های تاریخی یافت می‌شوند. البته حجم قابلِ‌ملاحظه‌ای از این جنس آثار در موزه‌ها و مجموعه‌های خصوصی دیده می‌شود که تعداد کمی از آن‌ها از محوطه‌های باستانی و مدفون به‌دست آمده و قدمت قابلِ‌توجهی نسبت‌به سایر اشیای باستانی دارند؛ ازاین‌رو حجم آثار چرمی قلعه‌کوه، کم‌نظیر بوده و نتایج مستندی از چرم‌سازی دورهٔ سلجوقی در منطقهٔ قهستان و قاینات در اختیار قرار می‌دهد. بررسی آرایش پیاز مو در ۲۶ نمونهٔ بررسی‌شده، نشان از استفادهٔ پوست بز در ۲۲ مورد و گاو در ۱ مورد داشت. آسیب‌های وارده و تغییرات سطحی در گذر زمان، مانع از شناسایی منبع تهیهٔ پوست در سه نمونهٔ ۷-D و ۹-D و ۹-B-Z شد. عامل دباغی در این نمونه‌ها، تانن‌های گیاهی و احتمالاً از گروه متراکم‌شونده و فاقدالاگی‌تانن‌ها است. همچنین در دو نمونهٔ ۳ مربوط به بقایایی از خز و نمونهٔ ۲ مربوط به یک بند پوستی، عملیات دباغی صورت نگرفته است. براین‌اساس، در منطقهٔ قهستان در عصر سلجوقی معمولاً از پوست بز در چرم‌سازی استفاده می‌شده است. پوست خام آماده‌شده، معمولاً به روش دباغی گیاهی، پوست‌پیرایی می‌شده و احتمال استفاده از روش‌هایی چون دباغی با زاج یا روغن، بسیار کم است. تانن‌هایی که در جریان دباغی موردِاستفاده قرار می‌گرفته است، معمولاً مربوط به گروه تانن‌های متراکم‌شونده بوده‌اند و

در انتها، سطح چرم‌های دباغی‌شده، با روغن‌ها و چربی‌های طبیعی روغن‌دهی می‌شده است. همچنین در برخی موارد معدود، پوست خام بدون انجام عملیات پوست‌پیرایی، موردِاستفاده قرار گرفته است. پژوهش حاضر هرچند تنها به شناخت نوع پوست و عامل دباغی که از اقدامات اولیه در بررسی آثار چرمی است، پرداخته؛ اما باتوجه‌به کمیت اشیای موردِبررسی که مربوط به یک دوره و منطقهٔ خاص است، می‌تواند زمینه‌ساز مطالعات بیشتر درجهت شناخت دقیق فن فرآوری چرم در دورهٔ سلجوقی در منطقهٔ قهستان گردد.

پی‌نوشت

تمامی اشیای چرمی و پوستی، دارای کولاژن به‌عنوان پروتیین سازندهٔ خود هستند (Strzelczyk, 2004).

واژهٔ قهستان به‌معنای کوهستان است و به تناسب وضع طبیعی آن به این نام مرسوم گردیده؛ زیرا برعکس سیستان که در خاور قهستان کنار دلتای هیرمند در یک سرزمین پست قرار دارد، سرزمین قهستان مرتفع و کوهستانی است (لسترنج، ۱۳۶۷: ۳۷۷). قهستان خراسان، از کنارهٔ شرقی کویر مرکزی و بیابان لوت تا مرزهای سیستان و افغانستان ادامه داشته است. این ناحیه مناطق ترشیز (کاشمر)، زاوه (تربت‌حیدریه)، خواف، گناباد، زیرکوه، خوسف، بیرجند، طبس گیلکی و طبس مسینان را دربر می‌گرفته است و قاین مرکز حکومت قهستان بوده و زمانی بزرگترین قلعهٔ باطنیان (اسماعیلیه) در آن حوزه قرار داشته است (حاتمی‌نژاد، ۱۳۸۰: ۸۱).

مصاحبه با محمد قاسمی، دباغ سنتی‌کار.

پس از استقرار حسن صباح در دژ الموت، وی به نمایندگی ازسوی رهبر اسماعیلیه جهت تبلیغ فرقهٔ اسماعیلیه، به‌سوی قهستان آمد. تاریخ ورود حسین قاینی را به خطهٔ قهستان سال ۴۸۴ ذکر نموده‌اند. وی در این سال توانست دژ مستحکم و قدیمی درح را در جنوب قهستان از دست صاحبانش درآورده، تصرف نماید و جای پای محکمی در این منطقه به‌دست آورد (رجبی، ۱۳۸۴: ۳۳۶).

اخلاق ناصری نخستین و مهم‌ترین اثر خواجه‌نصیرالدین طوسی است. سه موضوع بنیادین در اخلاق ناصری موردِپژوهش قرار می‌گیرد: دانش و نفس و فضایل (پورحسن، ۱۳۸۵).

کاخ تابستانی سلاطین هخامنشی ایران بوده و به‌هنگام حمله اسکندر (۳۲۸ ق.م) بیش از ۱۳هزار نیروی مدافع از این دژ به مقابله با لشکر انبوه وی پرداختند (رجبی، ۱۳۸۴: ۱۱۲).

به دو تکهٔ چرم دایره‌ای شکل که به انتهای مشک دوخته می‌شود و در بختیاری دینس نیز می‌گویند، اطلاق می‌شود.

فهرست منابع

ابن‌اثیر، عزالدین(۱۳۷۴)؛ **تاریخ کامل**، ترجمهٔ حمید آژیر، تهران: اساطیر.

اسماعیل‌نژاد، محمد(۱۳۸۸)؛ **تاریخ قاین از ورود اسلام تا حملهٔ مغول**، قم: بلاغت.

اصطخری، ابراهیم‌بن‌محمد(۱۳۴۷)؛ **مسالک و الممالک، به‌کوشش ایرج افشار**، تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب.

اکبری، محمود و فرزین، علیرضا(۱۳۸۴)؛ **مشکه و مالار**، تهران: سازمان میراث‌فرهنگی و گردشگری.

بارتولد(۱۳۷۲)؛ **تذکرهٔ جغرافیای تاریخی ایران**، چ۲، تهران: توس.

پورحسن، قاسم(۱۳۸۵)؛ «**بررسی تأملات خواجه‌نصیرالدین طوسی در دانش اخلاق**»، اندیشهٔ دینی دانشگاه شیراز، ش۲۰، ۳۳تا۴۸.

جوینی، عطاملک(۱۳۷۱)؛ **تاریخ جهانگشا**، به‌تصحیح محمد قزوینی، چ۴، ج۳، تهران: ارغوان.

حاتمی‌نژاد، حسین(۱۳۸۰)؛ **جغرافیای شهرستان قاین**، چ۱، مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی.

دفتری، فرهاد(۱۳۸۳)؛ **تاریخ و عقاید اسماعیلیه**، ترجمهٔ فریدون بدره‌ای، چ۳، تهران: فرزان.

رجبی، نجیب‌الله(۱۳۸۴)؛ **تاریخ و جغرافیای شهرستان قاینات**، چ۱، تهران: شهرآشوب.

سایکس، س. پ(۱۳۶۳)؛ **سفرنامه**، ترجمهٔ حسین سعادت‌نوری، تهران: کتابخانهٔ ابن‌سینا.

سروش، محمدرضا(۱۳۸۵)؛ **گزارش فصل اول آواربرداری قلعه‌کوه قاین، بیرجند**: سازمان میراث‌فرهنگی خراسان جنوبی، (منتشر نشده).

سعیدزاده، م(۱۳۷۱)؛ **تاریخ قاین**، چ۱، قم: فروردین.

سلطانی، سعید(۱۳۸۷)؛ **جستاری بر بازشناسی قلاع قهستان، با تأکید بر طراحی**، حفاظت و ساماندهی قلعه‌کوه قاین، تصحیح و ویراستاری: محمدرضا سروش و مجتبی کاویان، بیرجند: قهستان.

عابد اصفهانی، عباس و دیگران(۱۳۹۰)؛ «**بررسی ساختاری یک نمونه طومار چرمی متعلق به موزهٔ هگمتانه همدان**»، مرمت و پژوهش، ش۸، ص۱۲۱تا۱۲۶.

کوچک‌زایی، علیرضا(۱۳۹۰)؛ **حفاظت و مرمت دو لنگه کفش چرمی منحصربه‌فرد، مکشوفه از «قلعه‌کوه» قائن و منسوب به دورهٔ سلجوقی**، پایان‌نامهٔ کارشناسی، استاد راهنما: محسن محمدی آچاچلویی، زابل: دانشگاه زابل، (منتشر نشده).

لسترنج، گ(۱۳۷۶)؛ **جغرافیای تاریخی سرزمین‌های خلافت شرقی**، ترجمهٔ محمود عرفان، نوبت سوم، تهران: انتشارات علمی‌وفرهنگی.

لیه‌ناردی، آن و وان‌دم، فیلیپ(۱۳۷۹)؛ **راهنمای حفاظت و نگهداری و مرمت کاغذ**، ترجمهٔ ابولحسن سرومقدم، مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی.

مدرس رضوی، محمدتقی(۱۳۷۰)؛ **احوال و آثار خواجه‌نصیرالدین طوسی**، چ۲، تهران: اساطیر.

مشکور، محمدجواد(۱۳۷۱)؛ **جغرافیای تاریخی ایران باستان**، تهران: توس.

ملاردی، محمدرضا و کارگر بهبهانی، فرحناز(۱۳۸۱)؛ **شیمی و تکنولوژی چرم**، تهران: مبتکران.

Covington, A.D. (2006); The Chemistry of Tanning Materials, In: Conservation of Leather and Related Materials, K. Marion & R. Thomson (Eds.), London: Butterworth-Heinemann, Pages 22-35.

Deacon, H.J. (1995); “Two Late Pleistocene-Holocene archaeological depositories from the southern Cape, South Africa”, South African Archaeological Bulletin, 50(162), Pages 121–131.

Dirksen, Vicki.(1997); “The Degredation and Conservation of Leather”, Journal Of Conservation & Museum Studies, 3, Pages 6-10.

Falcão, Lina. and Araújo, Maria Eduarda M.(2011); "Tannins characterisation in new and historic vegetable tanned leathers fibres by spot tests", Journal of Cultural Heritage, 12(2), Pages 149-156.

Florian, M.L.(1984); "Vegetable tannins", Leather Conservation News, 1(4), Pages 37-38.
Gilligan, Ian.(2010); "The Prehistoric Development of Clothing: Archaeological Implications of a Thermal Model", Journal of Archaeological Method and Theory, 17(1), Pages 15-80.
Groenman-van Waateringe, W.(2001); "Prehistoric footwear", In: Stepping Through Time: Archaeological Footwear from Prehistoric Times Until 1800, O. Goubitz, C. Van Driel-Murray & W. G. V. Waateringe (Eds.), Rotterdam: Stichting Promotie Archeologie, Pages 379–396.

Haines, B.M.(2006); "The fibre structure of leather", In: Conservation of Leather and Related Materials, M. Kite & R. Thomson (Eds.), London: Butterworth-Heinemann, Pages 11-21.
Haines, B.M.(1981); The fibre structure of leather (1ed.), Northampton: The Leather Conservation Centre.

Kazemi, Abdollah.(2009); "Architecture in Heart", Current Trends in Civil Engineering and Architecture, March 28 - April 1, Kabul, Afghanistan.

National Park Service.(1996); NPS Museum Handbook, Part I: Museum Collections, Appendix S. Curatorial Care of Objects Made From Leather and Skin Products, Retrieved from http://www.nps.gov/history/museum/publications/MHI/mushbkI.html (accessed december 17, 2011)

Petherbridge, G.(1987); Conservation of library and archive materials and the graphic arts, Butterworths.

Pinhasi, R.; Gasparian, B.; Areshian, G.; Zardaryan, D.; Smith, A.; Bar-Oz, G. & Higham, T.(2010); "First Direct Evidence of Chalcolithic Footwear from the Near Eastern Highlands", Public Library of Science ONE, 5(6), Pages 1–5.

Püntener, A.; Moss, S.(2005); "The Iceman and his leather clothes", Paper presented at the 28th IULTCS Congress, 9th to 12th March, Florence, Italy, Pages 1-5.

Rangari, D. Vinod.(2007); Tannin Containing Drugs, Retrieved from http://nsdl.niscair.res.in/bitstream/123456789/591/1/revised+Tannins+containing+Drugs.pdf (Accessed October 5, 2012)

Schlumbaum, A.; Campos, Paula F.; Volken, S.; Volken, M.; Hafner, A. & Schibler, J.(2010); "Ancient DNA, a Neolithic legging from the Swiss Alps and the early history of goat", Journal of Archaeological Science, 37(6), Pages 1247-1251.

Shao, Y.(2005); "Chemical analysis of leather", In: Chemical testing of textiles, Q. Fan (Ed.), Abington: Woodhead Publishing, Pages 47-73.

Strzelczyk, Alicja B.(2004); "Observations on aesthetic and structural changes induced in Polish historic objects by microorganisms", International Biodeterioration & Biodegradation, 53(3); Pages 151-156.

Thomson, Roy.(2006); “Testing leathers and related materials”, In: Conservation of Leather and Related Materials, M. Kite & R. Thomson (Eds.), London: Butterworth-Heinemann, Pages 58-65.

Van Driel-Murray, Carol.(2001); “Vindolanda and the Dating of Roman Footwear”, Britannia, 32, Pages 185-197.

van Soest, H.A.B.; Stambolov, T. & Hallebeek, P.B.(1984); “Conservation of Leather”, Studies in Conservation, 29(1), Pages 21-31.